

**Committente:** AUTODEMOLIZIONE40 S.r.l.

**Sede Legale:** Via Garcia Lorca 37– 74023 Grottaglie (TA)

**Sede Operativa:** S.P. per Monteiasi n°23 - 74023 Grottaglie (TA)

## RELAZIONE TECNICA SUL PROCESSO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

---

### **1. Introduzione**

Il punto di partenza per affrontare le problematiche riguardanti la gestione delle acque meteoriche di dilavamento nei siti produttivi si ricava dall'applicazione dell'art. 39 del D.Lgs. 152/99 e dell'art. 113 del D. Lgs. 152/2006, ove, evidenziati gli ambiti di attenzione, si rimanda alle Regioni la disciplina dei casi in cui può richiedersi il trattamento di tale tipologia di acque.

Nella Regione Puglia il primo atto significativo lo si rinviene nel PIANO DIRETTORE emanato nell'ambito delle attività connesse con la redazione del Piano di Tutela delle Acque, con Decreto n. 191 del 13/06/2002.

Successivamente, il Commissario Delegato per l'emergenza socio-ambientale in Puglia, con Decreto n. 282 del 21 novembre 2003 ha disciplinato il regime autorizzatorio delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

### **2. Definizioni**

In relazione alle problematiche derivanti dallo smaltimento delle acque meteoriche provenienti da SUPERFICI IMPERMEABILIZZATE è necessario porre l'attenzione su alcune delle definizioni dell'art. 3 del Decreto n. 191 del 13/06/2002:

- **Acque meteoriche di dilavamento:** le acque di pioggia che precipitano sull'intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all'immissione.
- **Acque di prima pioggia:** le prime acque meteoriche di dilavamento fino ad una altezza di precipitazione massima di 5 millimetri, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante;
- **Acque di lavaggio:** le acque utilizzate per operazioni di lavaggio di aree esterne impermeabilizzate artificialmente e suscettibili di veicolare sostanze pericolose o che comunque possono creare pregiudizio per l'ambiente.

- **Scarico:** rilascio tramite condotta, delle acque meteoriche provenienti da rete fognaria separata sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo, nelle acque superficiali e marine di cui all'art. 39, comma 1, lettera a) del D. Lgs. 152/99, come novellato dal D.Lgs. 258/2000.
- **Immissione:** rilascio delle acque meteoriche di dilavamento e di lavaggio delle aree esterne, raccolte con altre condotte (canalette, grondaie), sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo, nelle acque superficiali e marine, nonché nella pubblica fognatura di cui all'art. 39, comma 1, lettera b) del D.Lgs. 152/99, come novellato dal D. Lgs. 258/2000.
- **Stabilimento industriale:** qualsiasi stabilimento nel quale si svolgono attività commerciali o industriali che comportano la produzione, la trasformazione ovvero l'utilizzazione delle sostanze di cui alla tabelle 3 A e 5 dell'Allegato 5 al D. Lgs. 152/99, come novellato dal D. Lgs. 258/2000, ovvero qualsiasi altro processo produttivo che comporti la presenza di tali sostanze nello scarico.

Ponendo l'attenzione sulla definizione di "stabilimento industriale" e considerando gli art. 4 e 5 del Decreto del Commissario Delegato del 21.11.2003 si conclude che l'Attività oggetto della presente relazione rientra nell'applicazione dell'Art. 4 comma b) del Decreto Commissariale, quindi ci troviamo di fronte ad una immissione e non ad uno scarico, in quanto l'azienda ha ritenuto opportuno trasferire le attività che possono dar luogo ad acque di prima pioggia in ambienti coperti (sotto tettoie o all'interno di capannoni); infatti sui piazzali della ditta ci sarà il transito dei mezzi di trasporto dei veicoli rottamati e ci sarà il deposito di veicoli fuori uso in attesa di essere bonificati e di pacchi di auto precedentemente bonificate. L'attività di bonifica verrà effettuata rigorosamente sotto tettoia, così come lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti pericolosi come olio e batterie esauste.

Il titolare dell'attività, pur non essendo obbligato, ha voluto in ogni caso separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia trattandole entrambe prima dello smaltimento finale.

### **3. Descrizione dell'attività produttiva**

L'azienda AUTODEMOLIZIONE40 S.r.l. sita a Grottaglie (TA), alla S.P. per Monteiasi, 23 (ex Contrada Coltura s.n.) opera nel settore dell'autodemolizione.

Il processo lavorativo consiste nel conferimento dei Veicoli fuori uso (codice C.E.R. 16.01.04\*) e nella successiva bonifica degli stessi mediante rimozione di tutti i rifiuti pericolosi. Si specifica che sul piazzale impermeabile scoperto vi saranno stoccati esclusivamente rifiuti non pericolosi disposti in cassoni o in cumuli.

Il lotto complessivamente ha una superficie catastale di mq 7704, di cui la parte interessata al progetto è di mq 6700.

Lo stabilimento è suddiviso come di seguito elencato:

- ✓ Area a verde: mq 245
- ✓ Aree coperte: mq 1367
- ✓ Viabilità e piazzali: mq 4138

#### **4. Descrizione dell'intervento**

Le acque di dilavamento verranno raccolte da caditoie munite di griglie sistemate in opportuni punti di compluvio dei piazzali cementati dell'azienda nonché in prossimità del cancello di ingresso/uscita, in modo tale che le stesse possano intercettare la totalità delle acque corrivanti sul bacino di pertinenza, evitando la possibilità di deflusso, anche parziale, al di fuori dell'attività.

In seguito tali acque saranno convogliate tramite tubazioni in PVC ad un pozzetto scolmatore posto a monte dell'impianto di trattamento atto a separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia ed, infine, smaltite mediante subirrigazione negli strati superficiali del terreno.

Immediatamente prima dello smaltimento finale delle acque di seconda pioggia, è stato previsto il posizionamento di un pozzetto di ispezione per il campionamento dell'acqua al fine di poter verificare che l'impianto di trattamento fisico renda le caratteristiche conformi alla Tabella 4 dell'Allegato 5 del D.Leg. 152/06 e successive modifiche. Un ulteriore pozzetto di campionamento è previsto a valle del percorso relativo alle acque di prima pioggia le quali, a differenza della seconda pioggia ed a vantaggio di sicurezza, dovranno subire un ulteriore trattamento chimico di filtrazione a pressione al fine di eliminare la torbidità colloidale e sedimentabile, previa coagulazione, e il successivo adsorbimento su carboni attivi prima di essere smaltite.

#### **5. Analisi dei Dati Pluviometrici**

Si intende illustrare il procedimento di analisi statistica dei dati pluviometrici utilizzato per la costruzione della curva di possibilità climatica relativa al bacino idrologico del Comune di Grottaglie, in provincia di Taranto.

Per la determinazione di tale curva si è proceduto, in primo luogo, alla definizione di un campione che fosse rappresentativo della popolazione delle piogge massime possibili per il comune in esame: sono state collezionate, servendosi degli annali idrologici, 36 osservazioni di pioggia massima annua di durata 15 min, 1h, 3h, 6h, 12h e 24h, registrate dalla stazione di Grottaglie (TA).

Per quanto riguarda i massimi di piovosità annui relativi a durate inferiori ad un'ora, si è proceduto ad uniformare il dato in base allo standard di quindici minuti secondo il seguente criterio: per  $t > 15$  min ( $t$  = durata della pioggia massima registrata dal pluviografo) si è ridotta l'altezza di pioggia, proporzionalmente al tempo, mentre per  $t \leq 15$  minuti è stato preso il dato di altezza tal quale.

Si è così pervenuti a sei serie di campioni, di seguito riportate nella tabella 1.

GROTTAGLIE								
ANNO	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE	<1h		
36	mm	mm	mm	mm	mm	mm	min	15min
1958	43,4	44,6	46,6	46,6	47,0	40,2	25	9,33
1959	40,6	46,8	54,6	67,0	75,4	17,8	10	17,80
1960	18,4	32,6	41,8	53,0	90,6	11,4	10	11,40
1961	63,0	65,4	65,6	66,6	66,8	19,2	10	19,20
1964	34,6	50,0	76,4	113,4	128,0	11,4	15	11,40
1966	38,6	43,8	45,6	49,4	49,4	20,0	20	15,00
1967	38,6	39,2	39,2	39,2	39,4	20,0	20	15,00
1968	26,8	35,4	41,2	41,2	41,2	18,8	15	18,80
1969	26,2	38,4	41,6	71,6	73,6	11,2	10	11,20
1970	51,2	55,2	63,0	82,0	94,0	40,0	30	11,25
1972	32,2	36,6	38,8	48,6	49,4	31,8	30	14,15
1973	42,0	54,2	54,2	54,2	54,4	20,0	20	15,00
1974	28,2	31,6	43,0	59,2	71,2	27,8	40	21,58
1975	21,0	29,2	32,4	41,4	43,4	12,0	20	25,00
1977	41,2	54,2	55,2	57,8	57,8	30,8	35	17,05
1978	14,8	25,6	33,2	45,8	45,8	12,0	25	31,25
1979	20,8	22,4	22,4	29,4	49,4	19,0	10	19,00
1980	44,0	75,0	77,2	77,2	77,2	33,0	30	13,64
1981	19,8	30,0	45,8	50,2	50,2	13,2	15	13,20
1982	57,8	58,6	58,6	58,8	66,2	51,8	40	11,58
1983	29,2	29,2	36,6	38,0	44,6	29,2	30	15,41
1985	31,6	35,6	36,0	38,4	48,4	11,0	5	11,00
1987	15,4	18,4	18,4	26,0	29,0	7,6	5	7,60
1988	54,2	66,6	67,0	86,8	87,0	40,0	30	11,25
1991	28,2	28,2	34,4	42,0	44,0	12,4	5	12,40
1992	28,0	56,2	62,8	64,0	70,4	7,4	5	7,40
1994	26,6	26,6	30,4	32,6	35,8	26,0	30	17,31
1996	37,8	46,6	54,0	74,8	89,4	21,8	15	21,80
1997	40,0	43,6	47,2	56,8	71,2	22,0	15	22,00
1998	35,2	46,6	49,4	67,4	69,0	28,8	30	15,63
2000	35,0	37,6	37,8	37,8	47,0	8,6	5	8,60
2001	21,4	21,8	26,8	35,8	43,2	4,8	5	4,80
2002	49,8	52,2	52,2	54,4	88,6	6,8	5	6,80
2003	22,8	49,4	70,0	72,4	79,0	8,8	5	8,80
2004	61,8	69,0	81,8	82,6	82,6	12,0	5	12,00
2005	35,2	49,2	58,2	70,0	77,0	7,2	5	7,20

**Tabella 1 - Dati pluviometrici presenti negli Annali Idrologici della stazione idrografica di Grottaglie ordinati per anno di rilevazione**

La determinazione della curva di possibilità climatica per l'area in esame è il passo successivo alla raccolta dei dati pluviometrici. Tale risultato scaturisce dalla distribuzione di probabilità per i campioni in esame (le piogge massime annuali di durata 0,25 h, 1 h, 3 h, 6 h, 12 h, 24 h).

Tra tutte le distribuzioni di probabilità disponibili in letteratura si è presa in esame quella ai valori massimi del I tipo o di Gumbell.

#### 4.1 Distribuzione di Gumbell

La distribuzione di probabilità è espressa dalla relazione:

$$P(h) = e^w$$

Equazione 1

dove

$$w = -e^{-\alpha(h-\beta)}$$

Equazione 2

dove

$$\alpha = 1,283/\sigma;$$

$$\beta = \mu - 0,450 \cdot \sigma$$

essendo  $\mu$  e  $\sigma$  rispettivamente media e scarto quadratico medio di ciascuna serie storica; per cui per ciascuna serie storica si ha:

durata	15min	1h	3h	6h	12h	24h
$\mu$	13,55	33,6	41,4	44,01212	53,8	63,2
$\sigma$	4,890676	11,96252	13,533319	15,00638	16,89053	20,8649
$\alpha$	0,262336	0,107252	0,0948031	0,085497	0,07596	0,061491
$\beta$	11,35393	28,17798	35,271118	37,25925	46,23259	53,84968

Tabella 2 Valori di  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $\alpha$  e  $\beta$  per ciascuna serie storica

Dalla relazione

$$P(h) = \frac{T_r - 1}{T_r}$$

Equazione 3

dove  $T_r$  è definito tempo di ritorno e rappresenta il tempo ipotizzato nel progetto che deve intercorrere tra il verificarsi di due eventi sfavorevoli successivi.

Fissando un tempo di ritorno pari a 5 anni, è possibile conoscere  $P(h)$  che risulta pari a  $P(h) = (5-1)/5 = 0,8$

Noti questi dati, dalla Equazione 1 e dalla Equazione 2 è possibile ricavare, in corrispondenza di ciascuna durata, l'altezza della pioggia massima che ha l'80% di probabilità di essere superata 1 volta ogni 5 anni.

durata (ore)	15min	1h	3h	6h	12h	24h
h(mm)	17,07156	42,16321	51,092759	54,80303	65,97911	78,24259

Tabella 3 Altezza di pioggia massima in corrispondenza di ciascuna serie storica

La curva di possibilità climatica è quella che interpola i dati precedenti la cui equazione è del tipo:

$$h = aT^n$$

Equazione 4

dove  $a$  e  $n$  sono i parametri caratteristici della curva.

L'Equazione 4 può essere scritta anche nella forma logaritmica:

$$\ln(h) = \ln(a) + n \cdot \ln(T)$$

Equazione 5

che rappresenta una retta di equazione  $y = k + n \cdot x$  nel piano log – log, come si evince ponendo:

$$y = \ln(h)$$

$$k = \ln(a)$$

$$x = \ln(T)$$

L'interpolazione con il metodo dei minimi quadrati (Equazione 6 Equazione 7 Equazione 8 Equazione 9) ha fornito per  $a$  e  $n$  i risultati riportati di seguito.

$$\sum_{i=1}^m y_i = m \cdot k + n \cdot \sum_{i=1}^m x_i$$

Equazione 6

$$\sum_{i=1}^m x_i \cdot y_i = k \cdot \sum_{i=1}^m x_i + n \cdot \sum_{i=1}^m x_i^2$$

Equazione 7

ovvero:

$$\sum_{i=1}^m \ln(h_i) = m \cdot \ln(a) + n \cdot \sum_{i=1}^m \ln(T_i)$$

Equazione 8

$$\sum_{i=1}^m \ln(T_i) \cdot \ln(h_i) = \ln(a) \cdot \sum_{i=1}^m \ln(T_i) + n \cdot \sum_{i=1}^m [\ln(T_i)]^2$$

Equazione 9

I dati necessari per la risoluzione del sistema sono riassunti nella seguente tabella 5:

h (mm)	T(ore)	ln(h)	ln(T)	ln(h)*ln(T)	[ln(T)] <sup>2</sup>
17,07156	0,25	2,8374141	-1,38629	-3,93349	1,921812
42,16321	1	3,7415481	0	0	0
51,09276	3	3,9336428	1,098612	4,321548	1,206949
54,80303	6	4,0037454	1,791759	7,173749	3,210402
65,97911	12	4,1893382	2,484907	10,41011	6,174761
78,24259	24	4,3598141	3,178054	13,85572	10,10003
totale		23,065503	7,167038	31,82764	22,61395

Tabella 4

La soluzione del sistema è:

$$n = 0,304$$

$$\ln(a)=3,481$$

$$a = 32,486[\text{mm}/\text{h}^n]$$

quindi la curva di possibilità climatica ha equazione:

$$h=32,486 * T^{0,304}$$

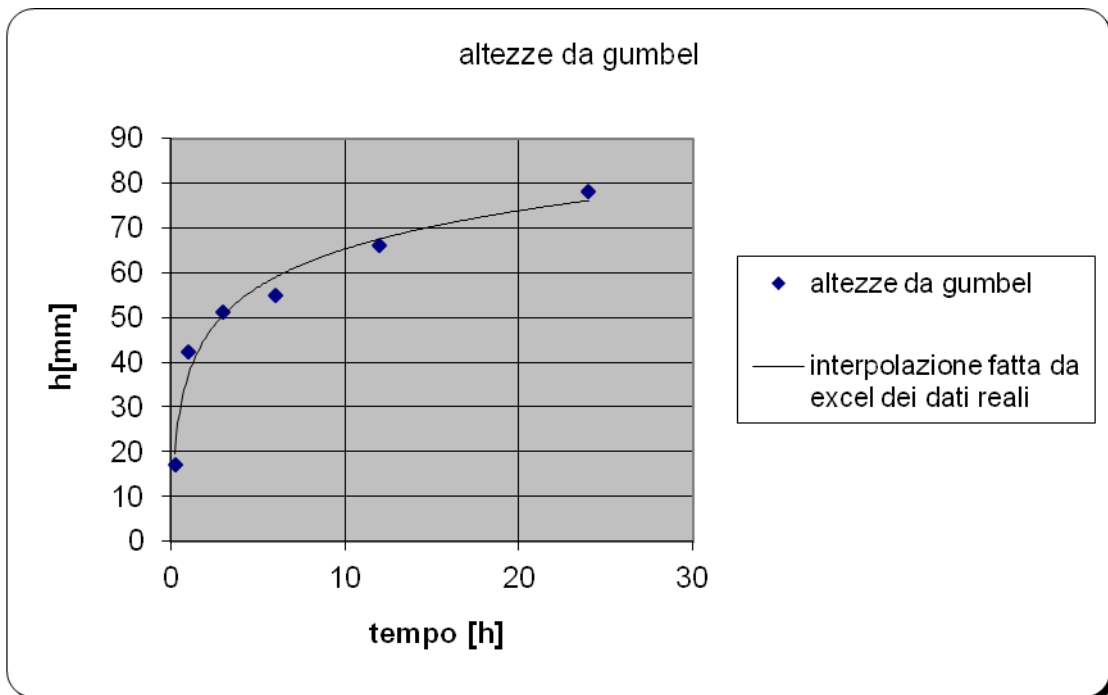


Figura 1 Curva di possibilità climatica secondo Gumbell

## 6. Calcolo della portata di Progetto

### 6.1 Metodo Cinematico

Il metodo cinematico, particolarmente adatto per bacini di estensione limitata si basa sul fatto che la portata dipende dalle caratteristiche proprie del bacino sotteso e dall'evento pluviometrico in relazione alla sua durata. Si ipotizza che venga raggiunta la massima portata quando i contributi di tutto il bacino raggiungono la sezione in esame; il tempo necessario affinché questo avvenga è detto tempo di corrivazione o di ritardo (*dato dalla somma del tempo di accesso + tempo di rete*). La valutazione della portata prevista allo sbocco viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$Q = \frac{\varphi \cdot i \cdot S}{360}$$

dove:

Q: portata al colmo di piena [mc/s]

$\varphi$ : coefficiente d'afflusso medio del bacino [adim], di valore pari a "1" per superficie scarsamente permeabile quale un piazzale asfaltato e/o cementato

i: intensità di pioggia critica (intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione  $t_c$ ) [mm/h]

S: superficie del bacino [ha]

Il coefficiente udometrico  $u$  [mm/h] è dato da:

$$u = \varphi \cdot i$$

Il metodo cinematico si basa sul concetto di *tempo di corrivazione* inteso come il tempo necessario affinché una goccia d'acqua caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione.

Turazza ha dimostrato che, in relazione alla curva di possibilità climatica prevista, una pioggia che abbia la massima altezza possibile per una durata pari al tempo di corrivazione, risulta quella critica per la rete.

Nel caso in esame l'intera area oggetto dell'intervento è stata suddivisa in 2 sottoacini ognuno dei quali è munito di griglia di captazione posta nella sezione di chiusura dello stesso sottobacino. Per ciascun sottobacino sono stati calcolati il tempo di accesso alla rete di drenaggio e quindi l'intensità di pioggia critica. I suddetti valori di intensità sono stati poi presi in considerazione nel calcolo della portata di acque dilavanti il piazzale che ogni punto di captazione dovrà essere in grado di convogliare nella rete di smaltimento idrico. In base a tali valori di portata sono state dimensionate le griglie – caditoie. L. a seguente tabella riporta i valori ottenuti:



AREA	Superficie Scolante S (mq)	ta (h)	i(mm/h)	hc(mm)	Qp (l/s)
Sottobacino 1	2758	0,035	343	12	80
Sottobacino 2	1380	0,020	500	10	59

Tabella 5 Portate di acque dilavanti il piazzale che ogni punto di captazione dovrà essere in grado di convogliare nella rete di smaltimento idrico

Al tempo di accesso alla rete di drenaggio ta è stato sommato il tempo di rete avendo imposto in prima approssimazione una velocità di flusso in condotta pari ad 2 m/s. Si è ottenuto in tale maniera il tempo di corrivazione tc delle superfici scolanti alle quali è stato imposto un coefficiente di deflusso pari a 1 trattandosi di piazzale cementato.

Si è pervenuti così alla valutazione delle portate di piena relative al lotto oggetto di intervento:

AREA	Superficie Scolante S (mq)	ta (h)	tr (h)	tc (h)	i(mm/h)	hc(mm)	Qp (l/s)
Sottobacino 1	2758	0,035	0,012	0,047	255	12	67
Sottobacino 2	1380	0,020	0,023	0,043	279	12	48

Tabella 6 Portate di piena relative all'area oggetto di intervento ed interessanti la stazione di trattamento terminale delle reti idrauliche

Fissando a priori velocità e pendenza ipotetici della tubazione in PVC, si è calcolata la portata massima smaltibile. Così, adottando la formula di Gauckler-Strickler, il diametro teorico D è dato dalla formula:

$$D = 2 \left[ \frac{Q}{K_s \cdot \frac{A}{r^2} \cdot \left(\frac{R}{r}\right)^{2/3} \cdot i^{1/2}} \right]^{3/8}$$

dove:

Q= portata (m<sup>3</sup>/s)

A/r<sup>2</sup> e R/r =grandezze geometriche normalizzate per sezioni circolari (adim) (A= sezione bagnata e R=raggio idraulico)

Ks = coefficiente di Gauckler – Strickler, pari a 80 m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup> per tubazioni in PVC

i = pendenza

ottenuta dalla nota relazione di Chezy:

$$v = \chi \sqrt{Ri}$$

Una volta ricavato il valore del diametro teorico si è preso il diametro commerciale immediatamente superiore.

Nel dimensionare la tubazione, diversa da quello commerciale, s'è tenuto conto che il funzionamento del canale è a pelo libero e che va lasciato un franco di sicurezza affinché non ci siano problemi di moto vario; per questo motivo si è imposto un tirante idrico h/d = 0,8.

Da tale grado di riempimento, usando la portata di progetto e usando le scale di deflusso normalizzate per sezioni circolari, è stata dimensionata la tubazione.

Utilizzando i valori dei diametri commerciali ottenuti sono stati verificati il grado di riempimento ( $0,65 < h/d < 0,8$ ) e le velocità ( $0,5 \text{ m/s} < V < 4 \text{ m/s}$ ) attraverso delle interpolazioni di dati sulle scale di deflusso. Questa verifica garantisce il corretto funzionamento della rete.

Vista l'entità contenuta dei volumi in gioco, il calcolo proposto verifica l'adeguatezza di un tubo di PVC di diametro pari a 300 mm rispetto alla portata convogliata dall'intero sistema di raccolta acque.

### **6.2 Calcolo della portata nelle caditoie a salto sul fondo**

Le acque meteoriche cadute sul piazzale saranno intercettate da caditoie a salto sul fondo che scaricano la portata in un pozzetto alla cui sommità vi è una griglia, le cui barre, per motivi di efficienza idraulica saranno poste in senso longitudinale.

Per calcolare le portate delle caditoie si utilizzerà una formula sperimentale (manuale di Progettazione Artina):

$$Q = 0,417 \cdot L \cdot h^2 \cdot g^{0,5} \left( h - \frac{W}{tg \vartheta} \right)^{-0,5}$$

Dove:

Q= portata in cunetta

L= lunghezza della luce della caditoia

h= altezza della corrente in cunetta (0,4 m)

g= accelerazione di gravità (9,82m/s<sup>2</sup>)

W= larghezza della caditoia

ϑ= anangolo compreso tra il fondo trasversale della cunetta e il filo del bordo piazzale

La prima caditoia posta sul piazzale è lunga 13 metri, larga 0,4 metri e profonda 0,5 metri; applicando l'espressione precedente e ponendo h (a favore di sicurezza) pari a 0,4 anziché 0,5 si ricava che la portata in cunetta è pari a 134 l/s; la seconda caditoia conserva le stesse caratteristiche della prima solo che è lunga 6 metri quindi la portata risulta essere pari a 133 l/s; valori che superano di gran lunga le portate di piena previste per il sito in questione (vedi tabella 5).

### **7. Impianto di Trattamento**

Nel rispetto del Piano Direttore della Regione Puglia i primi 5mm di pioggia caduti sul piazzale, che dai calcoli risultano essere pari a 20,7 mc (4138 mq x 5 mm), saranno sottoposti dapprima ad un processo di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione per poi essere trattati chimicamente in loco (*vedi par. "Impianto di depurazione"*), prima di essere smaltite negli strati superficiali del suolo da un impianto di subirrigazione.

Le acque di seconda pioggia saranno ugualmente trattate ma solo fisicamente prima di essere anch'esse smaltite negli strati superficiali del suolo dallo stesso impianto di subirrigazione.

### 7.1 Dimensionamento del grigliatore/dissabbiatore/disoleatore

Le acque cadute sul piazzale si immettono nella vasca di dissabbiatura/disoleazione passando attraverso una griglia avente distanza tra le barre < di 25 mm; in tale sezione vengono rimossi i solidi rapidamente sedimentabili (genericamente denominate sabbie) e gli olii e grassi.

Il dissabbiatore in oggetto sarà di tipo a canale, opportunamente sagomato.

<i>parametri di dimensionamento del dissabbiatore</i>	
Tempo di ritenzione $T_r$ a $Q_{max}$	3 – 4 min
Profondità $h$	2 – 4 m
Carico idraulico superficiale max $C_{is}$	< 50 mc/mq*h

#### **procedura di dimensionamento**

1) Calcolo del volume  $V$ :

$$V (m^3) = Q_{max, pioggia} * T_r (3 - 5min) =$$

2) Calcolo della superficie  $S$

fissando il carico idraulico superficiale:

$$C_{is} < 50 \text{ mc/mq}^*h$$

$$S (m^2) = Q_{max, pioggia} / C_{is}$$

3) Calcolo dell'altezza  $H$

$$H (m) = V/S$$

4) Condizione per la disoleatura

Per consentire la disoleatura si prevede la maggiorazione della superficie calcolata del 25%

5) Calcolo della lunghezza

Fissato il rapporto lung/larg = 3

si ottiene:

$$3y * y = 3y^2 \rightarrow y (m)$$

Lunghezza (m)

larghezza (m)

Utilizzando questo metodo di calcolo per il dimensionamento del sistema di grigliatura/dissabbiatura e disoleazione sia per i volumi delle acque di prima pioggia che per le acque di seconda pioggia si è ottenuto che:

- il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia deve avere una larghezza di 2 m una lunghezza di 5,2 m e una profondità di 2m (la vasca di prima pioggia oltre a soddisfare i parametri prima imposti è stata dimensionata anche volumetricamente per poter contenere il volume delle acque di prima pioggia).

- il sistema di trattamento delle acque di seconda pioggia deve avere una larghezza di 1,5 m una lunghezza di 4 m e una profondità di 2m

il tempo di permanenza dell'acqua nella vasca, imposto, è sufficiente affinché la componente olio/carburante, più leggera, possa venire in superficie.

Nel sistema di trattamento delle acque di prima pioggia gli olii e grassi tramite uno sfioratore saranno raccolti in un pozzetto; mentre nel sistema di trattamento delle acque di seconda pioggia gli olii e grassi saranno captati da filtri oleoassorbenti in superficie.

### **7.2 Trattamento di depurazione delle acque di prima pioggia e smaltimento in un sistema di subirrigazione (Vedi relazione fornitore "Ecosistemi srl)**

Le sole acque di prima pioggia vengono sottoposte ad un processo di depurazione di tipo chimico – fisico. Si utilizzeranno sostanzialmente le peculiarità tipiche della filtrazione a pressione al fine di eliminare la torbidità colloidale e sedimentabile, previa coagulazione e le caratteristiche note dell'adsorbimento su carboni attivi.

La torbidità sottratta all'acqua trattata, in forma di eluato, sarà destinata in un apposito bacino e da esso smaltito secondo la normativa vigente.

Il processo di depurazione consta in:

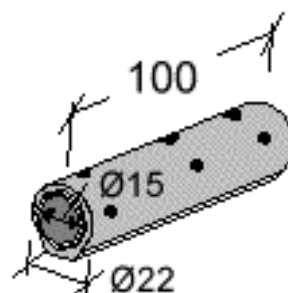
- ✓ Sollevamento – equalizzazione
- ✓ Dosaggio di reagenti chimici
- ✓ Filtrazione su sabbia di quarzo antracite
- ✓ Adsorbimento su carboni attivi
- ✓ Lavaggio filtri.

I liquami arriveranno nella vasca di prima pioggia e in essa sarà realizzato il dosaggio in linea di coagulanti. Una pompa sommergibile equalizzerà le portate (grazie all'ausilio di un flussimetro) trasferendo il fluido da trattare dapprima in una colonna caricata con sabbia di quarzo antracite, in una colonna carica con carboni attivi, in fine in una vasca di accumulo per controlavaggio filtri e per ultimo, a gravità in un pozzetto di campionamento prima del recapito finale in subirrigazione.

### **7.3 Impianto di subirrigazione**

Il recapito finale delle acque di pioggia opportunamente trattate è costituito da una condotta disperdente in PVC di diametro 150 mm opportunamente forata.

Le condotte saranno poste in una trincea della profondità di 70 cm. Le condotte saranno avviluppate da una massa ghiaiosa di granulometria compresa tra 40 e 70 mm; la parte superiore della trincea, prima di essere coperta con il terreno da scavo, sarà protetta con uno strato di "tessuto non tessuto" che impedisce l'intasamento del



terreno sovrastante ma nel contempo garantisce l'aerazione del sistema drenate.

Lungo l'asse della condotta disperdente saranno messe a dimora piante sempreverdi ad elevato apparato fogliare che consentono il rapido smaltimento delle acque mediante evapotraspirazione.

Le tubazioni disperdenti verranno disposte parallelamente tra loro rispettando una distanza minima tra le stesse di 1 metro, e le stesse avranno una pendenza variabile tra lo 0,2% e lo 0,5%;



Per il dimensionamento della sub-irrigazione si parte dal calcolo della portata di infiltrazione pari a:

$$q = [(c + a \cdot H) \cdot k]$$

dove:

- $q$  = portata unitaria d'infiltrazione [ $m^2/s$ ]
- $c$  = larghezza della trincea alla superficie di sfioro tubolare [m]
- $H$  = battente idraulico nella trincea [pari a 1 m]
- $K$  = permeabilità [m/s]

Poniamo  $\alpha = 90^\circ$  in quanto la trincea ha sezione rettangolare e quindi:

$$a = 1,470 + [2,120 \cdot (\alpha/180)]$$

la lunghezza della trincea si ricava da:

$$L = Q/q$$

dove  $Q$  = portata in smaltimento [ $m^3/s$ ]

dalla relazione geologica allegata si evince che il valore di permeabilità dello strato in cui verrà posata la tubazione disperdente è pari a  $10^{-1}$  m/s, ma mettendosi in una situazione di sicurezza si è ritenuto opportuno porre la permeabilità pari a  $10^{-4}$  m/s, si ricava che la tubazione disperdente dovrà essere pari a 32 m. Pertanto, a favore di sicurezza, si è scelto di posizionare 2 tronchi disperdenti della lunghezza pari a 17 m.

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO	
Dott. Ing. <b>CHIRICO Vita</b> n° 2249	Sezione A Settore Civile Ambientale Industriale Informazione